

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-127814

(43)Date of publication of application : 30.05.1991

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
G03F 7/20

(21)Application number : 01-266814

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD
TOKYO EREKUTORON KYUSHU
KK

(22)Date of filing : 13.10.1989

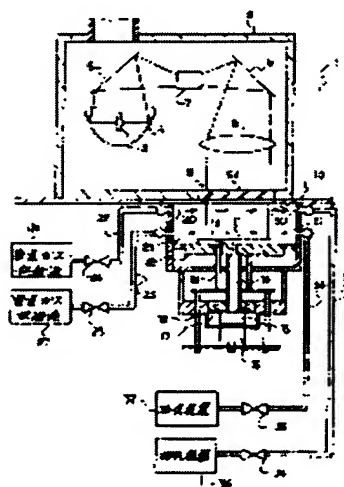
(72)Inventor : NISHIYAMA YUKIO
MORIYAMA MASASHI
HIRAKAWA OSAMU
KUDO HIROYUKI
TAJIMA TOMOHAYA
TAGAMI KOICHI

(54) ALIGNER

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the quality of an adhering matter to be adhered to an optical surface and to expose in stable light quality over a long period by forming a gas stream between a material to be treated and exposure means, and providing means for discharging floated matter in an exposure chamber by the stream.

CONSTITUTION: Resist mist, etc., is generated from resist coating a semiconductor wafer 11 upon heating, and this mist is mostly discharged out of an exposure chamber 10 through nitrogen gas stream formed between an upper gas supply nozzle 20, an upper discharge nozzle 30 and a lower gas supply nozzle 21, a lower discharge nozzle 31. Thus, it is prevented from being adhered to synthetic quartz plate 9a of a window 9, and exposure can be performed in stable light quantity over a long period.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

平3-127814

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)5月30日

H 01 L 21/027
G 03 F 7/20

5 2 1

6906-2H
2104-5F

H 01 L 21/30 3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 露光装置

⑯ 特 願 平1-266814

⑰ 出 願 平1(1989)10月13日

⑱ 発 明 者 西 山 幸 生 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 東京エレクトロン株式会社内

⑲ 発 明 者 森 山 雅 司 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 東京エレクトロン株式会社内

⑳ 発 明 者 平 河 修 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 テル九州株式会社内

㉑ 出 願 人 東京エレクトロン株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

㉒ 出 願 人 東京エレクトロン九州株式会社 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地

㉓ 代 理 人 弁理士 須山 佐一 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

露光装置

2. 特許請求の範囲

(1) 被処理体を収容する露光室と、前記被処理体に所定の光を照射するための光学系からなる光源部とを有する露光装置において、

前記露光室内の被処理体と前記光源部との間に気体流を形成し、この気体流により該露光室内の浮遊物を排出する手段を設けたことを特徴とする露光装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、露光装置に関する。

(従来技術)

例えば、半導体デバイスの製造工程における微細な回路パターンの形成等にフォトリソグラフィ技術が用いられているが、このようなフォトリソグラフィ技術におけるレジストの露光等に、

露光装置が用いられている。

また、近年は、半導体デバイスの高集積化に伴う回路パターンの微細化に対応するため、このような半導体デバイス製造におけるフォトリソグラフィ工程にD U V (Deep Ultra Violet) の露光工程が加えられるようになってきた。

すなわち、例えばステッパーによって露光されたパターンの現像解像度を向上する目的でR E L (Resolution Enhanced Lithography) 工程と称されるD U V 露光工程がある。これは、被処理体例えば半導体ウエハを加熱しながら、上方から低照度例えば2~40mW/cm²程度、波長例えば250~400nm程度のD U V 光をレジストに均一に照射することにより、解像度を向上させる技術である。

また、現像後のエッチング工程、イオンインプラント工程でのレジスト剥離を防止するための処理として、レジストキュアリングと称されるD U V 露光工程も行われている。これは、半導体ウエハを加熱(あるいは冷却)しながら、高照度例えば750mW/cm²程度、波長例えば200~350nm程度

のD U V光を均一に照射することにより、レジストの強度を向上させる技術である。

一般に、上述したような露光工程に利用されるD U V光は、人体に有害である。このため、このような露光工程に利用される露光装置では、被処理体を露光室内に収容し、外部に光が漏れないようにして露光するよう構成され、また、光源ランプ、ミラー、レフレクター、レンズ等から構成される光源部も同様にケース内に収容にされたものが多い。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上述したような従来の露光装置では、例えばレジストから発生したミスト等が、照射光を反射あるいは透過させる光学面に付着し、このような付着物によって照射光が遮られ、露光量が徐々に低下してしまう。

例えば、上述したようなD U V露光工程に利用される露光装置では、レジストミスト等が光学系を構成する機器に付着しないよう、露光室と光学系機器を収容する光源部とが、隔離的に構成され、

— 3 —

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

すなわち本発明は、被処理体を収容する露光室と、前記被処理体に所定の光を照射するための光学系からなる光源部とを有する露光装置において、前記露光室内の被処理体と前記光源部との間に気体流を形成し、この気体流により該露光室内の浮遊物を排出する手段を設けたことを特徴とする。

(作 用)

上記構成の本発明の露光装置では、被処理体と露光手段との間に気体流を形成し、この気体流により露光室内の浮遊物を排出する手段が設けられている。

したがって、例えば半導体ウエハ等に塗布されたレジストから発生し、光学面に付着するレジストミスト等の量を、従来に較べて大幅に低減することができ、長期間に亘って安定した光量で露光を行うことができる。

(実施例)

— 5 —

光源部からの光を例えば合成石英板等からなる窓を介して被処理体に露光するよう構成されたものが多いが、このような露光装置では、合成石英板等からなる窓にレジストミスト等が付着し、照射光が遮られ、全体的な露光量が徐々に低下してしまったり、露光量が部分的に不均一になったりする。

このため、レジストに対する露光が不完全あるいは不均一になったり、光学系を清掃するためのメンテナンス頻度が高くなり稼働率の低下を招く等の問題があった。特に、波長の短い紫外線は、このような付着物に吸収され易く、その影響を強く受けるため、D U V露光装置等、短波長の紫外線を用いた露光装置では、このような付着物が大きな問題となる。

本発明は、かかる従来の事情に対処してなされたもので、光学面に付着する付着物の量を、従来に較べて大幅に低減することができ、長期間に亘って安定した光量で露光を行うことのできる露光装置を提供しようとするものである。

— 4 —

以下、本発明をR E Lあるいはレジストキュアリング等に用いるD U V露光装置に適用した一実施例を図面を参照して説明する。

第1図に示すように、光源部1には、内部を気密に保持し、内部からの光の漏洩を防ぐ如く構成されたケース2が設けられており、このケース2内には、所定波長域の紫外線を照射する光源ランプ3と、この光源ランプ3からの紫外線を反射および透過して所定の平行ビームを形成する複数の反射鏡4、5、6および複数のレンズ7、8等からなる光学系が収容されている。

また、この光源部1の下部には、透明板例えば合成石英板9aを配置された窓9が設けられており、この窓9を介して光源部1からの光(紫外線)を照射可能な如く露光室10が設けられている。なお、ケース2は、上部から排気可能に構成されている。

上記露光室10は、内部を気密に保持し、内部からの光の漏洩を防ぐ如く構成されており、内部に被処理物として例えば半導体ウエハ11を搬入、

— 6 —

搬出可能とする如く、図示しない開口およびこの開口を気密に閉塞するシャッタ機構が設けられている。また、この露光室10内には、その上面に半導体ウエハ11を載置し、所定温度に加熱可能に構成された円板状の熱板12が設けられている。この熱板12のほぼ中央には、透孔13が設けられており、この透孔13の下部には光ガイド用円筒14および光センサ15が設けられており、光源部1から照射される光の強度を透孔13および光ガイド用円筒14を介して光センサ15により測定可能に構成されている。さらに、光センサ15の上部には、内部に冷媒循環路16を形成された冷却ブロック17が設けられており、熱板12の熱が光センサ15に伝わらないよう構成されている。これは、一般に紫外線を測定するための光センサ15は熱依存性が強く、そのため、熱板12の熱が光センサ15に伝わると、その測定結果が大きく変動してしまうためである。

また、第2図にも示すように、上記熱板12には、この熱板12を貫通する如く複数例えば3本

- 7 -

それぞれ集合管32、33によって集合され、バルブ34、35を介して排気装置36、37に接続されている。

そして、これらの上部気体供給ノズル20と上部排気ノズル30、および下部気体供給ノズル21と下部気体供給ノズル31とによって、露光室10内の半導体ウエハ11と窓9との間に上下2層の窒素ガス流を形成可能な如く構成されている。

次に上記構成のこの実施例の露光装置の動作について説明する。

まず、露光室10の図示しないシャッタ機構を開とし、例えば搬送用アーム等により露光室10内に被処理物として、半導体ウエハ11を搬入する。

なお、半導体ウエハ11は、RELの場合、例えばステッパーによって露光された現像前の半導体ウエハ11であり、レジストキュアリングの場合、現像後の半導体ウエハ11である。

この時、予め、シリンダ19によりピン18（この実施例の場合3本設けられている）を上昇

- 9 -

のピン18が設けられている。これらのピン18は、搬入、搬出時に半導体ウエハ11を熱板12の上に仮支持し、熱板12と半導体ウエハ11との間に搬送用アーム挿入、引き抜き用の空隙を設けるためのものであり、シリンダ19により上下動自在に構成されている。

さらに、第2図にも示すように、露光室10の一方の側壁には、上部と下部に上部気体供給ノズル20と、下部気体供給ノズル21がそれぞれ一列に複数並べて設けられている。これらの上部気体供給ノズル20と下部気体供給ノズル21は、それぞれ集合管22、23によって集合され、バルブ24、25を介して気体供給源として例えば窒素ガス供給源26、27に接続されている。

一方、上記上部気体供給ノズル20、下部気体供給ノズル21に対向する露光室10の側壁には、これらのノズルに対向する如く、上部排気ノズル30と、下部排気ノズル31がそれぞれ一列に複数例えば8こ並べて設けられている。これらの上部排気ノズル30と下部排気ノズル31は、それ

- 8 -

させておき、熱板12の上部にピン18が突出した状態に設定しておく。そして、搬送用アームにより、半導体ウエハ11をこれらのピン18上に載置する。

この後、シャッタ機構を閉とし、露光室10内を気密に保持するとともに、ピン18を下降させて半導体ウエハ11を熱板12上に載置し、半導体ウエハ11の加熱および窓9を介して光源部1からの紫外線の照射を開始する。また、これと同時に、バルブ24、25を開とし、上部気体供給ノズル20および下部気体供給ノズル21から露光室10内に不活性気体例えば窒素ガスを供給するとともに、バルブ34、35を開とし、排気装置36、37を駆動して、上部排気ノズル30および下部排気ノズル31から排気を行う。

なお、この時、上部気体供給ノズル20と上部排気ノズル30との間には、窓9の表面を覆う如くエアカーテン状のほぼ平行な窒素ガス流が形成されるよう、窒素ガスの供給量と排気量がバランスするように調節する。一方、下部気体供給ノズ

- 10 -

ル 21 からの窒素ガスの供給量と、下部排気ノズル 31 からの排気量とは、やや窒素ガスの供給が過多となるよう調節し、露光室 10 内の雰囲気窒素ガスを窒素ガスに置換する。

したがって、加熱に伴って半導体ウエハ 11 に塗布されたレジストからレジストミスト等が発生するが、このようなレジストミストは、上部気体供給ノズル 20 と上部排気ノズル 30、および下部気体供給ノズル 21 と下部排気ノズル 31 との間に形成される窒素ガス流によってその大部分が露光室 10 外に排出され、窓 9 の合成石英板 9a に付着することを防止することができる。

上述したような露光室 10 への窒素ガスの供給および排気を所定時間（レジストミストの発生が微少となるまで）行い、この後、各バルブ 24、25、34、35 を閉とする。そして、露光室 10 を密閉状態として、半導体ウエハ 11 の加熱および紫外線の照射をさらに続けて行う。

なお、処理途中で露光室 10 内の窒素ガス流を停止させるのは、この窒素ガス流によって半導体

— 11 —

塗布されたレジストから発生したレジストミスト等の大部分がこの窒素ガス流によって露光室 10 外へ排出され、窓 9 の合成石英板 9a に付着するレジストミスト等の付着物の量を従来に較べて大幅に低減することができる。したがって、長期間に亘って安定した光量で露光処理を実施することができる。

ところで、このように構成された露光装置であっても、窓 9 に僅かずつレジストミスト等が付着する。そこで、この実施例の露光装置では、熱板 12 の下部に光センサ 15 が設けられており、熱板 12 上に半導体ウエハ 11 を載置しない状態で光源部 1 から窓 9 を介して照射される紫外線の強度を測定可能に構成されている。

したがって、この光センサ 15 による測定結果により光源ランプ 3 の劣化、窓 9 の汚れ等による光量の低下を検出することができる。この光センサ 15 の測定結果からメンテナンス時期を決定したり、紫外線の照射時間を制御する（光量が低下したら照射時間を長くする）ことにより、光量の

— 13 —

ウエハ 11 が冷却され、半導体ウエハ 11 に温度勾配が生じ、処理が不均一になることを防止するためである。

そして、所定時間の加熱および紫外線の照射が終了すると、シリング 19 によりピン 18 を上昇させ、半導体ウエハ 11 をピン 18 上に支持するとともに、露光室 10 の図示しないシャッタ機構を開とし、例えば搬送用アーム等によりこの半導体ウエハ 11 を搬出し、一枚の半導体ウエハ 11 の処理が終了する。なお、この時、各バルブ 24、25、34、35 を開として露光室 10 内に再び窒素ガス流を形成し、この窒素ガス流により搬出前の半導体ウエハ 11 を常温近傍の温度まで冷却冷却することもできる。このような冷却を実施すれば、露光室 10 内の不所望な温度上昇も防止することができる。

すなわち、この実施例の露光装置では、露光室 10 内の加熱板 12（半導体ウエハ 11）と窓 9 との間に、エアカーテン状の窒素ガス流を形成するように構成されているので、半導体ウエハ 11 に

— 12 —

低下により半導体ウエハ 11 に対する照射量が不足することを防止できる。

また、光源部 1 内の窓 9 の手前（光源ランプ 3 側）等に別に光センサを設けておけば、この光センサの測定結果と光センサ 15 の測定結果とから光量の低下が光源ランプ 3 の劣化に起因するものであるか、窓 9 の汚れに起因するものであるかを判定することが可能となる。

さらに、例えば第 3 図に示すように、窓 9 の合成石英板 9a を着脱自在に構成すれば、清掃等のメンテナンスを容易に実施することができる。

第 3 図に示す例では、光源部 1 の光学系を収容するケース 2 の底板 2a に設けられた溝 2b に合成石英板 9a を着脱自在に嵌合し固定するように構成されている。そして、この合成石英板 9a とレンズ 8 を支持するハウジング 40 との間を、半円筒状の部材を組み合せ、例えば複数のねじ 41 等により固定してなる円筒状ガイド 42 および O リング 43、44 等により気密に閉塞するように構成されている。したがって、ねじ 41 を緩め、円筒

— 14 —

状ガイド42を合成石英板9aの上部から取り外すことにより、合成石英板9aを底板2aから簡単に取り外すことができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明の露光装置によれば、光学面に付着する付着物の量を、従来に較べて大幅に低減することができ、長期間に亘って安定した光量で露光を行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の露光装置の構成を示す図、第2図は第1図の露光装置の露光室の構成を示す図、第3図は第1図の露光装置の窓の構成を示す図である。

1……光源部、2……ケース、3……光源ランプ、4、5、6……反射鏡、7、8……レンズ、9……窓、9a……合成石英板、10……露光室、11……半導体ウェハ、12……熱板、13……透孔、14……光ガイド用円筒、15……光センサ、16……冷媒循環路、17……冷却ブロック、18……ピン、19……シリンダ、20……上部

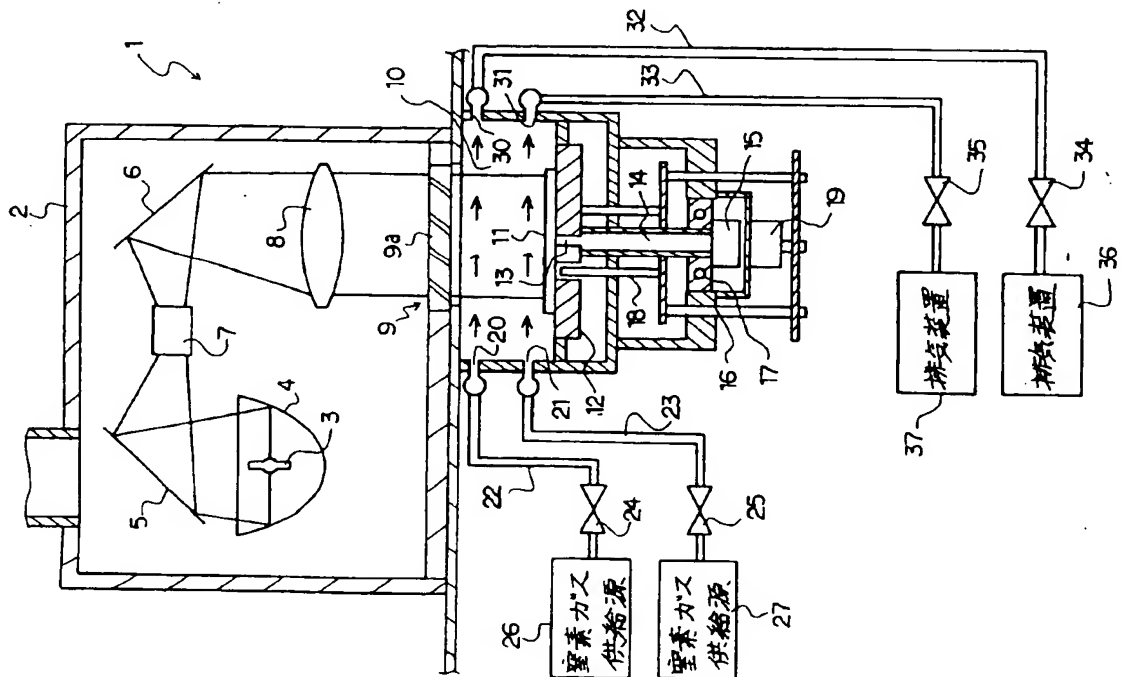
気体供給ノズル、21……下部気体供給ノズル、22、23……集合管、24、25……バルブ、26、27……窒素ガス供給源、30……上部排気ノズル、31……下部排気ノズル、32、33……集合管、34、35……バルブ、36、37……排気装置。

出願人 東京エレクトロン株式会社

出願人 テル九州株式会社

代理人 弁理士 須山 佐一

(ほか1名)



第1図

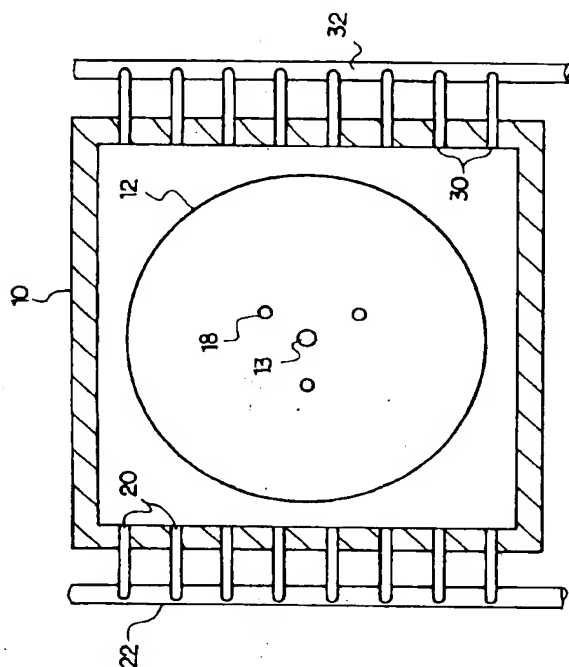


図 2

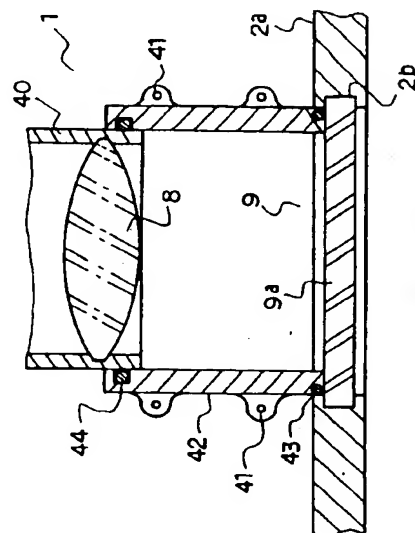


図 3

第 1 頁の続き

⑦発 明 者	工 藤	博 之	熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地	テル九州株式会社内
⑦発 明 者	田 島	智 早	熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地	テル九州株式会社内
⑦発 明 者	田 上	公 一	熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地	テル九州株式会社内